

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013543063 **Image available**
WPI Acc No: 2001-027269/ **200104**
XRPX Acc No: N01-021388

Display panel for multifunctional image display device, includes conductive layer and cathode ray target impressed with high voltage of identical potential

Patent Assignee: CANON KK (CANO)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000235837	A	20000829	JP 9936507	A	19990215	200104 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9936507 A 19990215

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000235837	A	20	H01J-029/88		

Abstract (Basic): **JP 2000235837 A**

NOVELTY - A potential stipulation conductive layer (1014) is formed on the outer surface of a face plate (1006). High voltage of identical potential is impressed to the conductive layer and a cathode ray target (1009). A current limitation unit limits the flow of current in the conductive layer.

DETAILED DESCRIPTION - Electrons discharged from source, collide with cathode ray target, to form and image on the face plate. A transparent protective layer and anti-static film are formed on the conductive layer. An INDEPENDENT CLAIM is also included for image display device.

USE - For use in multifunctional image display device.

ADVANTAGE - Prevents increase in thickness and reduction of light transmittance of face plate.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows sectional view of display panel of image display device.

Face plate (1006)

Cathode ray target (1009)

Conductive layer (1014)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235837

(P2000-235837A)

(43)公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl.
 H01J 29/88
 G09F 9/00
 H01J 31/12

種別記号
 302

F I
 H01J 29/88
 G09F 9/00
 H01J 31/12

テ-マ-ト(参考)
 5C032
 5C036
 C 5G435

審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全20頁)

(21)出願番号 特願平11-36507

(22)出願日 平成11年2月15日(1999.2.15)

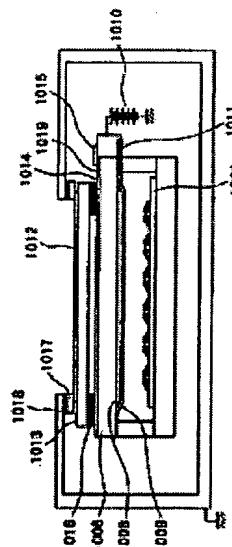
(71)出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72)発明者 山野 明彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74)代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳 (外2名)
 Fターム(参考) 50032 AA01 DD02 DE01 DE03 DG01
 DG02
 50036 EF01 EF06 EC02 EG41 EG50
 5G435 AA02 AA11 AA16 BB01 CC09
 CC31 HH12

(54)【発明の名称】 表示パネル及びそれを用いた画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 フェースフレートの厚みを増大させることなく、フェースフレートにおける光透過率の低下を防止した表示パネル及びそれを用いた画像表示装置を提供する。

【解決手段】 フェースフレート1006の内面側に高電圧を印加する陰極線ターゲット1009を形成し、電子源から放出された電子が陰極線ターゲット1009に衝突することによりフェースフレートに画像を形成する表示パネルであって、フェースフレート1006の外側に設けられた電位規定塗電層1014と、電位規定塗電層1014と陰極線ターゲット1009とを高抵抗の塗電性膜1019を介して接続し、その塗電性膜1019と陰極線ターゲット1009との間に高電圧を印加することにより、電位規定塗電層1014の電位を陰極線ターゲット1009と略同電位とともに、電位規定塗電層1014を流れる電流値を制限する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内面側に高電圧を印加する陰極線ターゲットを形成したフェースプレートを有し、電子源から放出された電子が前記陰極線ターゲットに衝突することにより前記フェースプレートに画像を形成する表示パネルであつて、

前記フェースプレートの外面側に設けられた電位規定導電層と、

前記電位規定導電層の電位を前記陰極線ターゲットに印加する高電圧と略同電位とし、前記電位規定導電層を流れる電流値を制限する電流制限手段と、を有することを特徴とする表示パネル。

【請求項 2】 前記電位規定導電層の上に透明部材による保護層を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 3】 前記保護層の表面に更に帯電防止膜を有することを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 4】 前記電位規定導電層が前記陰極線ターゲットと抵抗値の導電体で接続され、前記抵抗値が前記帯電防止膜と前記電位規定導電層間の抵抗値より小さく、かつ前記高電圧が印加されたときに流れる電流値をマイクロアンペアオーダーの電流値に抑える値であることを特徴とする請求項 3 に記載の表示パネル。

【請求項 5】 前記電位規定導電層が透明導電層であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示パネル。

【請求項 6】 前記電位規定導電層が所定の開口率を持つ複数の開口を有する黒色導電体であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 7】 前記電流制限手段は、前記電位規定導電層から前記陰極線ターゲットに向かう方向を順方向とするダイオードを有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示パネル。

【請求項 8】 前記陰極線ターゲットに高電圧を印加する状態と、前記陰極線ターゲットを接地する状態とを選択的に切り換えるスイッチと、

前記表示パネルの電源オン時に前記スイッチを制御して前記陰極線ターゲットに前記高電圧を印加し、前記表示パネルの電源オフ時に前記スイッチにより前記陰極線ターゲットを接地させる制御手段を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の表示パネル。

【請求項 9】 前記電位規定導電層は、前記保護層の裏面に設けられた透明導電膜であることを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 10】 前記電位規定導電層は、ガラス状のフェースプレートの表面に設けられた透明導電膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 11】 前記電位規定導電層は導電性を有する透明接着剤層であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 12】 前記保護層は前記保護層の表面に外光反射防止のための多層膜、或は防眩機能を有することを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 13】 前記フェースプレートはソーダライムガラスで構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 14】 前記電子源は複数個の表面伝導型放出素子を有することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の表示パネル。

【請求項 15】 前記保護層は保護板であることを特徴とする第 1 項に記載の表示パネル。

【請求項 16】 前記保護板は樹脂製の板であることを特徴とする請求項 15 に記載の表示パネル。

【請求項 17】 請求項 1 ～ 16 のいずれか 1 項に記載の表示パネルと、

前記陰極線ターゲットに高電圧を印加する高電圧源と、

画像信号を入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された画像信号に応じて前記表示パネルの電子源に通電して駆動する駆動手段と、を有することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フェースプレートの外表面に帯電防止膜を形成した表示パネルとそれを用いた画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CRT を始めとする陰極線管による画像表面装置において、表示画面をより大画面化する研究が行われている。それに伴い、表示部分の薄型化、軽量化、低コスト化が重要な課題となっている。

【0003】 これら課題に対して、本願発明者らは種々の材料、製法、構造を有する表面伝導型放出素子を多數配列したマルチ電子源、並びに、このマルチ電子源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0004】 本願発明者らは、例えば図 1 ①に示す電気的な配線方法によるマルチ電子源の応用を試みてきた。即ち、表面伝導型放出素子を 2 次元的に多數個配列し、これらの素子を図示のように単純マトリクス状に配線したマルチ電子源である。

【0005】 図中、4001 は表面伝導型放出素子を模式的に示したもの、4002 は行方向配線（行配線）、4003 は列方向配線（列配線）である。なお、図示の便宜上、ここでは 6 × 6 のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむろんこれに限ったわけではなく、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0006】 図 2 ②は、図 1 ①の配線のマルチ電子源を用いた陰極線表示パネルの構造を示す概観図であり、マルチ電子源 4004 を備えた外容器底 4005 と外容器枠 4007 と、蛍光体層 4008、及びメタルバック 4

009を備えたフェースプレート4006を備えた造りを有している。また、フェースプレート4006のメタルパック4009には、高電圧端子4011を通じて高電圧電源4010により高電圧が印加されている。

【0007】このような表面伝導型放出素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源においては、所望の電子ビームを出力させるため、行配線4002及び列配線4003に適宜の電気信号を印加する。例えば、マトリクスの中の任意の1行の表面伝導型放出素子を駆動するには、選択する行の行配線4002には選択電圧Vsを印加し、これと同時に非選択行の行配線4002には非選択電圧Vnsを印加する。これと同期して列配線4003に電子ビームを出力させるための、画像信号に応じた駆動電圧Veを印加する。この方法によれば、選択する行の表面伝導型放出素子には電圧(Ve-Vs)が印加され、また非選択行の表面伝導型放出素子には電圧(Ve-Vns)が印加される。これら電圧値Ve, Vs, Vnsを適宜の大きさの電圧に設定すれば、選択された行の表面伝導型放出素子だけから所望の強度の電子ビームが出力され、また列配線の各々に、表示する画像信号に応じた駆動電圧Veを印加すれば、選択された行の素子の各々から、画像信号に応じた異なる強度の電子ビームが出力される。また、表面伝導型放出素子の応答速度は高速であるため、駆動電圧Veを印加する時間の長さを変えれば、各素子から電子ビームが出力される時間の長さも変えることができる。

【0008】このような電圧の印加によりマルチ電子源4004から出力された電子ビームは、高電圧が印加されているメタルパック4009に照射され、ターゲットである螢光体を励起して発光させる。従って、例えば画像情報を応じた電圧信号を適宜印加すれば画像表示装置となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような構成の画像表示装置においては、フェースプレート4006、外容器底4005、外容器枠4007は、この画像表示装置のコスト、外容器の組み立て易さ等から、奇板ガラス(或はソーダライムガラスと標記する)が好ましく用いられる。そして上述したように、フェースプレート4006の内面に高電圧が印加されると、画像表示装置の周囲のGND電位との間で作られる電界によりフェースプレート4006の内面から外表面に向かって微少な電流が流れれる。これはフェースプレート4006の奇板ガラス内のNeが陽イオン化して移動することによる電流である。このようにNe陽イオンが移動してフェースプレート4006外表面に達すると、Ne陽イオンの析出によりガラス表面の形状が変化して粗面となったり、或は析出したNe陽イオンが空気中の水分等と反応して水酸化物に変化し表面が白濁するなどの現象が起り、フェースプレート4006における光透過率が劣化したり、コ

ントラストが劣化するなどして、表示される画像の質が著しく低下することになる。またNe陽イオンの移動により絶縁耐圧が劣化するといった問題が生じる。

【0010】また更に、フェースプレート4006の外表面電位が上昇し、塵埃の付着により画質が低下したり、外表面電位の影響で、内表面電位が変化して画質が劣化したり、或は近付いた観察者に放電するなどの問題も生じる。

【0011】これに対してフェースプレート4006表面に透明な帯電防止膜4012を形成し、この帯電防止膜4012を接地することによりフェースプレート4006の表面電位の上昇を無くし、上述した問題が発生しないようにする方法もある。しかし図21に示すように、ガラスのフェースプレート4006表面に帯電防止膜4012を形成して、その電位を接地電位とすると、フェースプレート表面の陰極線ターゲット、即ちメタルパック4009に高電圧Veを印加した際、フェースプレート4006の表面間に高電圧Veが印加されることになる。ここでフェースプレート4006がNe陽イオンを多量に含む奇板ガラスであると、上述の帯電防止膜4012を設けない場合と同様に、長期間高電圧Veが印加された場合には、ガラス内部のNe陽イオンが移動して接地電極側、即ち帯電防止膜4012側に析出することになる。

【0012】これを遮けるためには、フェースプレート4006のガラス厚を数センチメートルとして電界強度を低減してNe陽イオンの移動速度を低下させるか、或はNe陽イオンの含有量に少ないガラスを用いる必要があった。しかし前者では経済性が非常に困難となり、後者では低コスト化が非常に困難となる。

【0013】また図22(e)のように、ガラスと比較して比重の軽い樹脂製の保護板4013をガラスフェースプレート4006の表面に装着して、フェースプレート4006の両端に発生する電位を下げる方法もある。なお図では便宜上、螢光体層は省略してある。ここでフェースプレート4006と保護板4013の抵抗と静電容量をそれぞれ、Rg, Rp, Cg, Cpとすると、図22(e)の等価回路は図22(b)に示したようになる。この図22(b)で示した等価回路では、保護板4013とフェースプレート4006との間は電気的に問題なく接続される、即ち、両者は均一に接触していて、界面の電位は場所によらず一定であるとしている。また実際には、ある一定の空隙、或は接着力が界面に存在することもあるが、その寄生成分や抵抗成分を考慮しても同様の等価回路に簡略化されるために、それらを保護板4013のパラメータに含めて図22(b)の様に仮定した。ここでフェースプレート4006と保護板4013の中間の電位Vf-pの変化は図22(c)に示したようになる。即ち、高電圧の印加初期は、フェースプレート4006と保護板4013の誘電率εg, εp、及び厚さ

T_g , T_p で決まる電位 V_i 、即ち

$$V_i = V_a \times \{C_p / (C_p + C_g)\} \\ = V_a \times 1 / \{1 + (\epsilon_p \times T_g) / (\epsilon_g \times T_p)\} \quad (1)$$

となり、時間とともに各体積抵抗値 ρ_g , ρ_p で決まる電

位 V_f 、即ち

$$V_f = V_a \times \{R_g / (R_p + R_g)\} \\ = V_a \times \rho_g \times T_g / (\rho_p \times T_p + \rho_g \times T_g) \quad (2)$$

へと変化する。このときの時定数 τ は、

$$\tau = \{\rho_g \times T_g \times \rho_p \times T_p / (\rho_p \times T_p + \rho_g \times T_g)\} \\ \times (\epsilon_p / T_p) + (\epsilon_g / T_g)$$

である。

【0014】ここで、フェースプレート 4006としてソーダライムガラス、保護板 4013としてアクリル或是ボリカーボネートを用いると、体積抵抗率 ρ_g , ρ_p はそれぞれ 1.0 の(12~14) 奥、1.0 の(15~17) 奥 [Ω·cm]、誘電率 ϵ_g , ϵ_p のそれぞれは “A” ~ “B”，“2” ~ “3” である。また各板厚同じ ($T_g = T_p$) にすると、 V_{f-p} は初期値 $V_i = (V_a \times 0.6 \sim 0.7$ 倍の電位) から始まり、徐々に V_f に変化する。しかしそのため、定数 τ は非常に大きな値であり、実質的に初期値 V_i からほとんど変化しない。

【0015】室温で数万時間、画像表示装置を駆動してもソーダライムガラス内の Na^+ イオンの移動による画質劣化が起らないようにするには、ソーダライムガラスに印加する電界を約 1000 [V/mm] 以下とする必要がある。加速電圧 V_a を数百 kV から 100 kV とすると、ソーダライムガラスへの印加電圧の初期値 V_i を下げる必要があり、このためにはガラスフェースプレート 4006 の板厚 T_g を非常に薄くするか、保護板 4013 の板厚 T_p を厚くする必要がある。しかし、ガラス板厚は耐大気圧保持のために 2 mm 程度以下に薄くすることは強度の面から非常に困難である。また保護板厚 T_p を $T_p > T_g$ と厚くするには、例えば 2 mm 厚のガラスフェースプレートに対しては樹脂製の保護板を 400 mm にする必要があり、薄型化が困難となり、また重量が著しく増加することになる。また保護板の光透過率を考えても現実的ではなくなる。

【0016】また高電圧を用いて駆動しているため動作中のパネルの破損等によって電極が露出した場合、この露出した電極に人間が接触した際の感電時の対策が必要である。これらの課題により、これまで瘦型、軽量、低コストな大画面の陰極線管の実現が非常に困難であった。

【0017】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、フェースプレートの厚みを増大させることなく、フェースプレートにおける光透過率の低下を防止した表示パネル及びそれを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

【0018】また本発明の目的は、使用者への感電を防止できる表示パネル及びそれを用いた画像表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の表示パネルは以下のような構成を備える。即ち、内面側に高電圧を印加する陰極線ターゲットを形成したフェースプレートを有し、電子源から放出された電子が前記陰極線ターゲットに衝突することにより前記フェースプレートに画像を形成する表示パネルであって、前記フェースプレートの外側に設けられた電位規定導電層と、前記電位規定導電層の電位を前記陰極線ターゲットに印加する高電圧と略同電位とし、前記電位規定導電層を流れる電流値を制限する電流制限手段と、を有することを持つとする。

【0020】上記目的を達成するために本発明の表示パネルは以下のような構成を備える。即ち、請求項 1~16 のいずれか 1 項に記載の表示パネルと、前記陰極線ターゲットに高電圧を印加する高電圧源と、画像信号を入力する入力手段と、前記入力手段により入力された画像信号に応じて前記表示パネルの電子源に通電して駆動する駆動手段と、を有することを持つとする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する前に、本実施の形態に係る特徴的事項について説明する。

【0022】本実施の形態に係る陰極線表示装置は、内面に高電圧 V_a を印加する陰極線ターゲットを形成しているガラスフェースプレート(図 1 の 1006)の外面に電位規定導電層(図 1 の 1014)を備え、この電位規定導電層の電位を陰極線ターゲットに印加する電圧 V_b と同じ或は電圧 V_a に近い電位に規定し、ガラスフェースプレートに印加される電圧を “0” 或は “0” に近い電位とし、電位規定導電層を介して取り出せる電流を制限する電流制限手段を設けたものである。

【0023】さらに本実施の形態の陰極線表示装置は、上記ガラスフェースプレート上に透明部材による保護板、例えば保護板を積層して、観察者が高電圧の印加された電位規定層に接触するのを防止する。

【0024】また、本実施の形態に係る陰極線表示装置は、上記保護板の表面に帯電防止膜を備え、座席の付着や観察者への放電を防止する。

【0025】また本実施の形態の陰極線表示装置は、上記電位規定導電層が陰極線ターゲットと抵抗値 r の導電体で接続され、抵抗値 r が透明保護板表面の帯電防止膜と電位規定導電層間に接続され、抵抗値 R_1 より十分小さく、 V_a / R_2 が 1 mA となる R_2 より大きくしたものである。

【0026】或は、上記電位規定導電層を透明導電層としている、或は、上記電位規定導電層を持て開口率を持つ微小ビンホールを多數備えた黒色導電体としても良い。或は、上記電位規定導電層を透明保護板の裏面に設けられた透明導電性膜としてもよい。或は、上記電位規定導電層をガラスフェースプレート表面に設けられた透明導電性膜としてもよい。或は、上記電位規定導電層を導電性を付与した透明接着剤層としてもよい。

【0027】また本実施の形態に係る陰極線表示装置は、上記保護板表面に、外光反射防止のための多層膜を形成してある、又は防眩効果を持たせてあるものである。

【0028】また、樹脂製の透明保護板はソーダライムガラスに比べて、耐圧が十分に高く、またNドを含まないために、薄い板厚として高電位を印加しても上記問題が発生しない。従って重量および厚さの著しい増加はない。また板状としても良い。

【0029】また、この電位規定層は陰極線管システムから放出される漏洩電磁波を遮蔽し、人体や他の機器への影響を防止する効果を持たせることもできる。

【0030】また、保護板はガラスフェースプレート破壊時の粉碎片飛散防止の防爆効果を兼ね備えることができる。また、保護板は外光反射によるコントラスト劣化を低減する効果を兼ね備えることができる。

【0031】また、電流制限手段により、万一、上記電位規定導電層に人体が接触するような状況でも、人体に流し込める電流を制限し、その被害を最小限にするものである。

【0032】また電流制限手段として、電位規定導電層の引き出し線を設け、抵抗素子を介してアルミパック等の陰極線ターゲットに印加される高電圧電源の高電圧端子と接続する方式や、引き出し線の代わりに抵抗値 r のバイヤーホール等の導体で陰極線ターゲットと直接、電気的に接続する方式、該電位規定導電層に連続して抵抗値 r となる様な導電膜を介した後に引き出し線を設け、陰極線ターゲットと接続する方式等がある。

【0033】以下、添付図面を参照して詳しく説明する。

【0034】【実施の形態1】図1は、本発明の実施の形態の画像表示装置の構成を示す断面図である。

【0035】図において、1001はマトリクス状に電子放出素子が配設された基板を示している。フェースプレート1005はソーダライムガラス製で、厚さ3mmであり、その内面には約20μm厚の蛍光体層1008が形成されている。更に、この蛍光体層1008を覆うように約100μm厚のアルミメタルパック層1009が形成されている。そして高電圧端子1011は、このアルミメタルパック1009に接続されている。また、フェースプレート1006の表面には、ITO製の透明導電膜である電位規定層1014が蒸着されている。こ

の電位規定層1014と引き出し線1015の間に導電性膜1019として、酸化ルテニウムの粒子にガラス材料を混合し、最大10の9乗[Ω/平方cm]の膜抵抗を持った厚膜抵抗体を形成している。この時、電位規定層1014と引き出し線1015との間の抵抗値は、最大10の9乗[Ω]であった。尚、本実施の形態では電流制限用に酸化ルテニウムの粒子とガラス材料からなる厚膜抵抗体を用いたが、このような電流制限材としてはこの材料に限ったものではなく、目的の電流制限を実現する抵抗値を有するものであれば良く、例えば、Ta-Si-O、Ta-Ti-Nt等をスパッタで成膜したもの等一般に高抵抗な抵抗材料として利用されているものでよい。

【0036】そして、この導電性膜1019は、引き出し線1015により高電圧端子1011と接続されている。高電圧端子1011は、更に高電圧電源1010に接続され、アルミメタルパック1009と電位規定層1014に高電位（例えば10kV）を印加できる。

【0037】1013はアクリル（PMMA）製で3mm厚の保護板で、その表面にITO製透明導電膜である導電防止膜1012が蒸着されている。前述の透明な電位規定層1014及び導電防止膜1012は、このような蒸着されたITOフィルムに限られるものではなく、例えば酸化銀、酸化インジウムの蒸着膜、又はそれらを含む溶液を塗布後、加熱して成膜してもよい。

【0038】この状態で高電圧電源1010をオンにした時は、上記保護板1013の容量Cと導電性膜1019の抵抗Rに基づく時定数により、電位規定層1014の電位は高電位に近づいていく。本実施の形態の保護板1013の容量Cは約2000PFであり、導電性膜1019の抵抗Rが10の9乗[Ω]であるため、約1秒程度で高電位となる。即ち、電源のオン/オフ毎に、約1秒の間だけソーダライムガラス製のフェースプレート1006の表側と裏側との間に電位差が生じる時間があるが、この程度の時間は問題とならない。

【0039】また導電防止膜1012は、導電性ゴム1017により筐体101日に接続され、更に筐体1011は接地されている。これにより保護板1013の表面の電位は接地電位に保たれ、表面の導電を防止している。また保護板1013の周囲は、厚さ1mmの接電層1016によりガラスフェースプレート1006に固定されている。このようにフェースプレート1006の表面の電位規定層1014には高電圧が印加されるが、その周囲を密閉することにより、フェースプレート1006への塵埃の付着を防止できる。

【0040】また、導電防止膜1012の表面抵抗値は、10の2乗～10の3乗[Ω/□]であり、画像表示装置の内部から発生する電磁波がフェースプレート1006を通して漏洩し、観測者および周囲の装置に影響を与えることを防止している。

【0041】図2は、電位規定層1014、電流制限用

の導電性膜 1019及び引き出し線 1015が接続されている付近の上面図で、前述の図1と共に示す部分は同じ号で示している。

【0042】図3は、本実施の形態に係る画像表示装置の表示パネルの斜視図であり、その内部構造を示すために、表示パネルの一部を切り欠いて示している。

【0043】図中、1001は素子基板、1002は表面伝導型放出色子、1003は行配線、1004は列配線、1005は外容器底（リアプレート）、1019は側壁、1006はフェースプレートであり、1005～1006、1019により表示パネルの内部を真空中に維持するための気密容器を形成している。

【0044】この気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、例えばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中或は空素雰囲気中で、焼成 400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。この気密容器の内部を真空中に排氣する方法について後述する。

【0045】フェースプレート 1006の表面には、前述のように電位規定層 1014を形成するITO膜が蒸着されており、更にその上に、帯電防止膜 1012を備えた保護板 1013を接着層 1015により装荷して固定してある。

【0046】リアプレート 1005には、基板 1001が固定されているが、この基板 1001上には表面伝導型放出色子 1002が $n \times m$ 個形成されている。ここで、これら n 、 m は 2 以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。例えば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $n = 3000$ 、 $m = 1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施の形態においては、 $n = 3072$ 、 $m = 1024$ とした。これら $n \times m$ 個の表面伝導型放出色子は、 m 本の行配線 1003 と n 本の列配線 1004 により単純マトリクス配線されている。ここでは、これら 1001～1004によって構成される部分をマルチ電子源と呼ぶ。なお、マルチ電子源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0047】本実施の形態においては、気密容器のリアプレート 1005にマルチ電子源の基板 1001を固定する構成としたが、マルチ電子源の基板 1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子源の基板 1001自体を用いてよい。

【0048】また、フェースプレート 1007の下面には、蛍光膜 1008が形成されている。本実施の形態はカラー表示装置であるため、蛍光膜 1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、例えば図4(A)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光

体のストライプの間には黒色の導電体 1010が設けてある。黒色の導電体 1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにするためや、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐため、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止するためなどである。黒色の導電体 1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても良い。

【0049】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は図4(A)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、例えば図4(B)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。なお、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜 1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0050】また、蛍光膜 1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック 1009を設けてある。メタルバック 1009を設けた目的は、蛍光膜 1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させるためや、負イオンの衝突から蛍光膜 1008を保護するためや、電子ビームの加速電圧を印加するための電極として作用させるためや、蛍光膜 1008を励起した電子の導電路として作用させるためなどである。メタルバック 1009は、蛍光膜 1008をフェースプレート基板 1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化処理し、その上に A1 を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜 1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック 1009は用いない。

【0051】また、本実施の形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板 1007と蛍光膜 1008との間に、例えばITOを材料とする透明電極を設けてよい。

【0052】また、行端子 D_{x1}～D_{xm}、列端子 D_{y1}～D_{ym}および高電圧端子 H_vは、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。そして、これら行端子 D_{x1}～D_{xm}はマルチ電子源の行配線 1003と、列端子 D_{y1}～D_{ym}はマルチ電子源の列配線 1004と、高電圧端子 H_vは、フェースプレートのメタルバック 1009とそれわれ電気的に接続している。

【0053】また、この気密容器の内部を真空中に排氣するには、この気密容器を組み立てた後、不図示の排氣管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を 10 の -7 桁 [torr] 程度の真空中まで排氣する。その後、排氣管を封止するが、気密容器内の真空中度を維持するために、封止の直前或は封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形成する。このゲッター膜とは、例えば日

eを主成分とするゲッターマテリアルをヒータもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッターフィルムの吸着作用により気密容器内は 1×10^{-5} Pa乃至 1×10^{-7} Pa [torr] の真空度に維持される。

【0054】以上、本発明の実施の形態の表示パネルの基本構成とその製法を説明した。

【0055】次に、本実施の形態の表示パネルに用いたマルチ電子源の製造方法について説明する。本実施の形態の画像表示装置に用いるマルチ電子源は、表面伝導型放出素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、表面伝導型放出素子の材料や形状或は製法に制限はない。しかしながら、本願発明者らは、表面伝導型放出素子の中では、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものが電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見出している。従って、高密度で大画面の画像表示装置のマルチ電子源に用いるには最も好適であるといえる。そこで、本実施の形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について、その基本的構成と製法及び特徴を説明し、その後、多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造について述べる。

【0056】(表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法) 電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には平面型と垂直型の2種類があげられる。

【0057】(平面型の表面伝導型放出素子) まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。

【0058】図5に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図(a)及び断面図(b)である。

【0059】図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。基板1101としては、例えば、石英ガラスや石英ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミニウムをはじめとする各種セラミックス基板、或は上述の各種基板上に例えばSiO₂を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0060】また、基板1101上に基板面と平行に対して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。例えば、Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, Ag等をはじめとする金属、或はこれらの金属の合金、或はIn₂O₃-SnO₂をはじめとする金属酸化物、ボリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、例えば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングな

どのバーニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法(例えば印刷技術)を用いて形成しても差し支えない。

【0061】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔 s は通常は数百オングストロームから数百マイクロメータの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、中でも表示装置に応用するために好ましいのは数マイクロメータより数十マイクロメータの範囲である。また、素子電極1102, 1103の厚さ t については、通常は数百オングストロームから数マイクロメータの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0062】また、導電性薄膜1104の部分には微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜(島状の集合体も含む)のことを指す。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離して配置された構造か、或は微粒子が互いに隣接した構造か、或は微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0063】この微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数百オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、中でも好ましいのは10オングストロームから20オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。即ち、素子電極1102または1103と電気的に良好に接触するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0064】具体的には、数百オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから50オングストロームの間である。

【0065】また、この微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、例えば、Pd, Pt, Ru, Au, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Te, W, Pb,などをはじめとする金属や、PdO, SnO₂, In₂O₃, PbO, Sb₂O₃,などをはじめとする酸化物や、HfB₂, ZrB₂, LaB₆, CeB₆, YB₄, GdB₄,などをはじめとする硼化物や、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC,などをはじめとする炭化物や、TiN, ZrN, HfN,などをはじめとする窒化物や、Si, Ge,などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0066】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、10の3乗から10の7乗[Ω/□]の範囲に含まれるよう設定した。

【0067】なお、導電性薄膜1104と素子電極11

図2および1103とは、電気的に良好に接続されるのが望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図5の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極の順序で積層しても差し支えない。

【0068】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。この亀裂内には数オングストロームから数百オングストロームの微粒子を配置する場合がある。尚、実際の電子放出部1105の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図5においては模式的に示した。

【0069】また薄膜1113は、炭素もしくは炭素化物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。この薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成される。この薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非品質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500【オングストローム】以下とするが、300【オングストローム】以下とするのがさらに好ましい。

【0070】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図5においては模式的に示した。また、平面図(c)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0071】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施の形態においては以下のようないす子を用いた。
【0072】即ち、基板1101には奇板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000【オングストローム】、電極間隔sは2【マイクロメータ】とした。

【0073】また微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100【オングストローム】、幅Wは100【マイクロメータ】とした。
【0074】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。

【0075】図6(a)～(d)は、平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図5と同一である。

【0076】(1)まず、図6(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。これら素子電極1102、1103を形成するにあたっては、予め基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄した後、素子電極の材料を堆積させる。この堆積する方法としては、例えば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用ればよい。その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィー・エッチング技

術を用いてバーニングし、(e)に示した一対の素子電極1102、1103を形成する。

【0077】(2)次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。この導電性薄膜1104を形成するにあたっては、まず(e)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加热焼成処理して微粒子膜を形成した後、フォトリソグラフィー・エッチングにより所定の形状にバーニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜用に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。具体的には、本実施の形態では主要元素としてPdを用いた。また、実施の形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外の例ええばスピナーフィルム法やスプレー法を用いててもよい。

【0078】また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施の形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、例えば真空蒸着法やスパッタ法、または化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0079】(3)次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0080】この通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(即ち電子放出部1105)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0081】この通電方法をより詳しく説明するため、図7に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施の形態の場合には同図に示したようにパルス幅T1の三角波パルスをパルス間隔T2で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値Vp1を、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニタするためのモニタパルスPmを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0082】本実施の形態においては、例えば10のマイナス5乗【torr】程度の真空雰囲気下において、例えばパルス幅T1を1【ミリ秒】、パルス間隔T2を10【ミリ秒】とし、波高値Vp1を1パルスごとに0.1【V】ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニタパルスPmを挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがないように、

モニタパルスの電圧 V_{pwm} は 0, 1 [V] に設定した。そして、素子電極 1102, 1103 の間の電気抵抗が 1×10^6 の 6 倍 [Ω] になった段階、即ちモニタパルス印加時に電流計 1111 で計測される電流が 1×10^6 の 7 倍 [A] 以下になった段階で、フォーミング処理にかかる通電を終了した。

【0083】なお、上記の方法は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、例えば微粒子膜の材料や膜厚、または素子電極間隔など表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0084】(4) 次に、図 6 (d) に示すように、活性化用電源 1112 から素子電極 1102 と 1103 の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0085】この通電活性化処理とは、通電フォーミング処理により形成された電子放出部 1105 に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。(図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材 1113 として模式的に示した。) なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には 100 倍以上に増加させることができ。

【0086】具体的には、10 の-4 倍ないし 10 の-5 倍 [torr] の範囲内の真空雰囲気中で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。堆積物 1113 は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかが、もしくはその混合物であり、膜厚は 500 [オングストローム] 以下、より好ましくは 300 [オングストローム] 以下である。

【0087】この通電方法をより詳しく説明するためには、図 6 (e) に、活性化用電源 1112 から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施の形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧 V_{ac} は 14 [V]、パルス幅 T_3 は 1 [ミリ秒]、パルス間隔 T_4 は 10 [ミリ秒] とした。なお、上述の通電条件は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0088】図 6 (d) に示す 1114 は、表面伝導型放出素子から放出される放出電流 I_e を捕捉するためのアノード電極で、直列高電圧電源 1115 および電流計 1116 が接続されている。なお、基板 1101 を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極 1114 として用いる。活性化用電源 1112 から電圧を印加する間、

電流計 1116 で放出電流 I_e を計測して通電活性化処理の進行状況をモニタし、活性化用電源 1112 の動作を制御する。電流計 1116 で計測された放出電流 I_e の一例を図 6 (b) に示すが、活性化電源 1112 からパルス電圧を印加はじめると、時間の経過とともに放出電流 I_e は増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流 I_e がほぼ飽和した時点で活性化用電源 1112 からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0089】なお、上述の通電条件は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0090】以上のようにして、図 6 (e) に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0091】(垂直型の表面伝導型放出素子) 次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、即ち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0092】図 9 は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の 1201 は基板、1202 と 1203 は素子電極、1205 は段差形成部材、1204 は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205 は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213 は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0093】垂直型が先に説明した平面型と異なる点は、素子電極のうちの片方 (1202) が段差形成部材 1205 上に設けられており、導電性薄膜 1204 が段差形成部材 1205 の側面を被覆している点にある。従って、図 5 の平面型における素子電極間隔 L_s は、垂直型においては段差形成部材 1205 の段差高 L_s として設定される。なお、基板 1201、素子電極 1202 および 1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜 1204、については、平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材 1205 には、例えば SiO₂ のような電気的に絶縁性の材料を用いる。

【0094】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。

【0095】図 10 (a) ~ (f) は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図 9 と同一である。

【0096】(1) まず、図 10 (a) に示すように、基板 1201 上に素子電極 1203 を形成する。

【0097】(2) 次に、同図 (b) に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、例えば SiO₂ をスパッタ法で積層すればよいが、例えば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0098】(3) 次に、同図 (c) に示すように、絶

縁層の上に素子電極 1202 を形成する。

【0099】(4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、例えばエッチング法を用いて除去し、素子電極 1203 を露出させる。

【0100】(5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜 1204 を形成する。形成するには、平面型の場合と同じく、例えば絶縁法などの成膜技術を用いればよい。

【0101】(6) 次に、平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。(図 6 (o) を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

(7) 次に、平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図 6 (d) を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図 10 (f) に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0102】(表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性) 以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0103】図 11 に、表示装置に用いた素子の、(放出電流 Ie) 対 (素子印加電圧 Vf) 特性、および (素子電流 If) 対 (素子印加電圧 Vf) 特性の典型的な例を示す。尚、放出電流 Ie は素子電流 If に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2 本のグラフは各々任意単位で図示した。

【0104】本実施の形態の表示装置に用いた素子は、放出電流 Ie に関して以下に述べる 3 つの特性を有している。

【0105】第 1 に、ある電圧 (これを閾値電圧 Vth と呼ぶ) 以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 Ie が増加するが、一方、閾値電圧 Vth 未満の電圧では放出電流 Ie はほとんど検出されない。即ち、放出電流 Ie に関して、明確な閾値電圧 Vth を持った非線形素子である。

【0106】第 2 に、放出電流 Ie は素子に印加する電圧 Vf に依存して変化するため、電圧 Vf で放出電流 Ie の大きさを制御できる。

【0107】第 3 に、素子に印加する電圧 Vf に対して素子から放出される電流 Ie の応答速度が速いため、電圧 Vf を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0108】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。例えば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第 1 の特性を利用すれば、表示画面を順

次走査して表示を行うことが可能である。即ち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧 Vth 以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧 Vth 未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0109】また、第 2 の特性、又は第 3 の特性を利用してすることにより、発光輝度を制御することができるため、諧調表示を行うことが可能である。

【0110】(多數素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造) 次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造について述べる。

【0111】図 12 に示すのは、図 3 の表示パネルに用いたマルチ電子源の平面図である。基板上には、図 5 で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行配線電極 1003 と列配線電極 1004 により単純マトリクス状に配線されている。行配線電極 1003 と列配線電極 1004 の交差する部分には、電極間に絶縁層 (不図示) が形成されており、電気的な绝缘が保たれている。

【0112】図 12 の A-A' に沿った断面を図 13 に示す。

【0113】なお、このような構造のマルチ電子源は、子の基板上に行配線電極 1003、列配線電極 1004、電極間絶縁層 (不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行配線電極 1003 および列配線電極 1004 を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0114】比較例として、3 mm 厚および 40 mm 厚のソーダライムガラス製のフェースプレートで保護板および電位規定層を設けずに外表面に帯電防止膜を形成した画像表示装置を作製し、本実施の形態による画像表示装置とともに温度 70°C、湿度 85% の雰囲気で高電圧 (10 kV) 壓印加して 4 日間駆動した。その結果を図 14 に示す。

【0115】このように本実施の形態によれば経年劣化で画質劣化のない画像表示装置が実現できる。

【0116】また本実施の形態の表示装置によれば、間が触れても安全な程度の電流制限を施したので万一人間が触れても安全である。

【0117】【実施の形態 2】次に本発明の第 2 の実施の形態に係る画像表示装置の表示パネルの構成について説明する。

【0118】図 15 (a) は、本実施の形態 2 の表示パネルのフェースプレート部分の構成を示す断面図である。

【0119】図において、ソーダライムガラス製で厚さ 3 mm のフェースプレート 205 の内面には不図示の約

$20\mu m$ 厚の蛍光体層が形成され、更に、この蛍光体層を覆うように約 $1000\mu A$ 厚のアルミメタルバック層 209 が形成されている。そして、高電圧端子 211 がアルミメタルバック 209 に接続されている。高電圧端子 211 は更にスイッチ 222 の出力に接続されている。スイッチ 222 はコントローラ 221 によって制御され、2つの入力の一方を選択して出力するようになっている。このスイッチ 222 の入力の一方は出力電圧が $10kV$ の高電圧電源 210 に接続されており、もう一方はグランドに接続されている。尚、電子源は実施の形態 1 で用いたのと同じものを用いた。

【0120】保護板 213 は、ポリカーボネート製で厚さ $3mm$ で、その表面にITO製の透明導電膜である帶電防止膜 212 が蒸着されている。この帶電防止膜 212 の電位は接地電位に保たれ、フェースプレート 206 の表面の帯電を防止している。またこの保護板 213 の反対側の面には、導電性を有し、少なくとも保護板 213 側の光反射率が 1% 以下となる電位規定層 214 を形成している。

【0121】本実施の形態 2 では、電位規定層 214 は、例えば図 15 (b)に示すように、径が $20\mu m$ の開口部 224 を図のようなピッチ(開口率 70%)で多數配置したカーボンベースト製としている。この電位規定層 214 は、高電圧端子 215 、ダイオード 220 を介してスイッチ 222 の出力に接続されている。このスイッチ 222 及び高電圧電源 210 の出力はコントローラ 221 により制御され、本実施の形態 2 の画像表示装置の電源のオフ時や、筐体の開放時に、高電圧電源 210 の出力をオフにし、スイッチ 222 の入力の内グランドを選択して、電位規定層 214 を接地している。

【0122】この電位規定層 214 と高電圧電源 210 とがダイオード 220 により図示した向きで接続されることにより、電位規定層 214 の電位はダイオード 220 の逆方向特性に応じて高電圧電源 210 の出力電位となる。

【0123】図 16 は、高電圧電源 210 のオン/オフに伴う電位規定層 214 の電位の変化を模式的に示す図である。

【0124】本実施の形態 2 では、逆方向電流が $10\mu A$ 程度のダイオード 220 を選ぶことにより、 $10kV$ の高電圧の印加に対して分単位の時間で、電位規定層 214 の電位が高電圧となる。しかし、ここで電位規定層 214 から取り出せる電流はダイオード 220 の逆方向電流で制限されて最大 $10\mu A$ となるため、万一、人間がこの電位規定層 214 に触っても感電する心配がなく安全である。

【0125】またコントローラ 221 により高電圧電源 210 がオフにされた場合には、高電圧電源 210 の出力電圧に応じて、ダイオード 211 の順方向特性により電位規定層 214 の電荷が放出される。これにより電位

規定層 214 に電荷が長時間蓄積することがなくなり、図 16 に示すように、瞬時に電位が下がるので更に安全性の高い装置を実現できた。

【0126】ここで保護板 213 は、光硬化型接着剤 219 によりガラスフェースプレート 206 に固定されている。ここで保護板 213 の屈折率は“ 1.56 ”、ガラスフェースプレート 206 の屈折率は“ 1.51 ”、硬化後の接着剤の屈折率はその中間で“ 1.54 ”である。これにより特に無反射処理を施さなくとも、各境界面での光反射率は約 1% 以下となる。

【0127】また接着剤として光硬化型を用いたのは、その製造工程の容易さのためで、ガラスフェースプレート 206 に接着剤過剰、保護板 213 を装荷し、保護板 213 を通して光照射して硬化させる。

【0128】また、帶電防止膜 212 は図のように接着剤層まで回り込ませる(但し、図 15 では引き出し線 $215, 211$ を含む断面図であるので、一時接着剤層まで帶電防止膜 212 が回り込んでいないが、引き出し線 215 の近傍以外の部分は接着層まで回り込んでいる)ことにより、高電圧印加電極、或は表面電位が上昇した箇所が、表に露出することを防止している。

【0129】また電位規定層 214 の光透過率が 70% であるので、蛍光体層まで達する外光の反射率を半分以下に低減することができ、コントラストを改善できる。

【0130】また、この電位規定層 214 は陰極線管システムから放出される漏洩電流波を遮蔽し、人体や他の機器への影響を防止する効果も持っている。

【0131】【実施の形態 3 】図 17 は、本発明の実施の形態 3 の画像表示装置の表示パネルの構成を示す断面図である。

【0132】図において、ソーダライムガラス製のフェースプレート 306 の内面には約 $20\mu m$ 厚の蛍光体層 308 が形成され、更に、この蛍光体層 308 を覆うように約 $1000\mu A$ 厚のアルミメタルバック層 309 が形成されている。そして高電圧端子 311 が、このアルミメタルバック 309 に接続されている。高電圧端子 311 は更に出力電圧 $10kV$ の高電圧電源 310 に接続されている。また、透明の導電性接着剤層 316 から引き出し線 315 を取り出し、抵抗値が 10 の 7 種【Ω】の抵抗素子 321 を介して高電圧電源 310 に接続されている。従って、高電圧電源 310 の出力電圧が $10kV$ の場合でも、フェースプレート 306 の表面に人間が触れたとしても、この引き出し線 315 を流れる電流値は $1mA$ 以下に抑えられているため安全である。マトリクス配線された電子源を備えた素子基板 301 は、前述の実施の形態 1 で示したのと同じものを用いた。

【0133】 313 はポリカーボネート製の保護板で、その表面は防眩のために粗面加工され、更にITO製の透明導電膜である帶電防止膜 312 が蒸着されている。この帶電防止膜 312 の電位は接地電位に保たれ、時板

313の表面の帶電を防止している。帶電防止膜312は、導電性ゴム1017により筐体1018に接続され、さらに筐体1018は接地されている。これにより保護板313の表面の電位は接地電位に保たれ、その表面の帶電を防止している。

【0134】保護板313は、透明の導電性接着剤315によりガラスフェースプレート306の表面に接着・固定され、この透明な導電性接着剤層315が、前述の実施の形態1、2における電位規定層として働く。ここで保護板313の屈折率は“1.56”、ガラスフェースプレート306の屈折率は“1.51”、接着剤層315の屈折率は、その中間で“1.54”である。これにより、特に無反射処理を施さなくとも、各境界面での光反射率は1%以下となる。尚、ここでは透明導電性接着剤層315は、光硬化型接着剤にITO微粒子を分散させたものを用いた。

【0135】また、導電性ゴム1017と筐体1018が接触する周囲を絶縁性ゴム320で囲む。これにより透明な導電性接着剤層315と、帶電防止膜312または筐体1018の沿面距離を伸ばして不要な放電の発生を防止することができる。

【0136】また本実施の形態では、人間が触れても安全な程度の電流制限を施したので、一人間が触れても大丈夫である。

【0137】【実施の形態4】図18は、本発明の実施の形態4の画像表示装置の表示パネルの構成を示す断面図である。

【0138】図において、ソーダライムガラス製のフェースプレート406の内面には約20μm厚の蛍光体層408が形成され、更に、この蛍光体層408を積るよう約2000A厚のアルミメタルバック層409が形成されている。そして高電圧端子411が、このアルミメタルバック409に接続されている。またフェースプレート406の表面には、ITO製の透明導電膜である電位規定層414が被覆されている。このフェースプレート406には、抵抗値rの導電性バイヤホール415が設けられており、電位規定層414はこのバイヤホール415を介してアルミメタルバック409と接続されている。高電圧端子411は、出力電圧10kVの高電圧電源410に接続され、ここから供給される高電圧がアルミメタルバック409と電位規定層414に印加されている。マトリクス配線された電子源を備えた素子基板1011は前述の実施の形態で示したのと同じものを用いた。

【0139】413はポリカーボネート製の保護板で、その表面には最表面が蒸着ITO製透明導電膜となる帶電防止兼、反射防止多層膜412が形成されている。透明な電位規定層414及び帶電防止膜412は、蒸着したITOフィルムに限られるものではなく、例えば酸化銀、酸化インジウムの蒸着膜、或はそれらを含む溶液を

塗布後、加熱して成膜してもよい。ここでバイヤホール415の抵抗値rは、帶電防止膜412と電位規定層414間の抵抗値Rと比較して十分小さく、即ち、上述の式(2)で $R_g = r$ としたときに、素子電圧 V_f が十分小さくなる抵抗値にしておく。本実施の形態4では10の7重[0]の抵抗値とした。これにより高電圧端子411に10kVを印加しても、フェースプレート406には1V以下の電位しか印加されない。また、10kVでの駆動時に、電位規定層414に人間が触れても、そこから流れれる電流値は1mAに抑えられているため安心である。

【0140】また帶電防止膜412は導電性ゴム1017により筐体1018に接続され、さらに筐体1018は接地されている。これにより保護板413の表面の電位は接地電位に保たれ、表面の帶電を防止している。保護板413は周囲を接着層415によりガラスフェースプレート406に固定されている。このような構成により、電位規定層414には高電圧が印加されるが、周囲を密閉することにより、連絡の付着を防止できる。

【0141】なお、上述した各実施の形態では、保護板としてアクリル或はポリカーボネートを用いたが、もちろんこれらに限定されるものではなく、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)などを用いてもよい。

【0142】図23は、上述した表面伝導型放出素子を電子源として用いた表示パネルに、例えばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能画像表示装置の一例を説明するためのブロック図である。

【0143】図中、2100は上述した本実施の形態に係る表示パネル、2101は表示パネル2100の駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチフレクサ、2104はデコーダ、2105は出入力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。なお、本実施の形態の表示装置は、例えばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明する。

【0144】TV信号受信回路2113は、例えば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、例えば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方

式でもよい。また、これらよりさらに多数の走査線となるTV信号（例えばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV）は、大面積化や大画面化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。TV信号受信回路2112は、例えば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と共に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。

【0145】画像入力インターフェース回路2111は、例えばTVカメラや画像読み取りリスキヤナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。画像メモリインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ（以下VTRと略す）に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。画像メモリインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。まや画像メモリインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ2104に出力される。

【0146】入出力インターフェース回路2105は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・图形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合によっては本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。画像生成回路2107は、入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・图形情報や、或はCPU2106より出力される画像データや文字・图形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、例えば画像データや文字・图形情報を蓄積するための書き換え可能なメモリや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0147】CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や偏集に関わる作業

を行う。例えば、マルチブレクサ2103に制御信号を出し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じて表示パネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（例えばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。また前記画像生成回路2107に対して画像データや文字・图形情報を直接出力したり、或は前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・图形情報を入力する。尚、CPU2106は、むろんこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。例えば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。或は、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、例えば数値計算などの作業を外部機器と協働して行っても良い。

【0148】入力部2114は、CPU2106に使用者が命令やプログラム、或はデータなどを入力するためのものであり、例えばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダ、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、または複数信号と1信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、例えばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる。

或は前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や偏集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。

【0149】マルチブレクサ2103は、CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。即ち、マルチブレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。また表示パネルコントローラ2102は、CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0150】まず、表示パネル2100の基本的な動作にかかるものとして、例えばディスプレイパネルの駆

動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路 2101 に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関するものとして、例えば画面表示周波数や走査方法（例えばインターースがノンインターースか）を制するための信号を駆動回路 2101 に対して出力する。また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関する制御信号を駆動回路 2101 に対して出力する場合もある。駆動回路 2101 は、表示パネル 2100 に印加する駆動信号を発生するための回路であり、マルチフレクサ 2103 から入力される画像信号と、表示パネルコントローラ 2102 より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0151】以上、各部の機能を説明したが、図 23 に例示した構成により、本実施の形態の表示装置においては、多様な画像情報より入力される画像情報を表示パネル 2100 に表示することが可能である。即ち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ 2104 において逆変換された後、マルチフレクサ 2103 において適宜選択され、駆動回路 2101 に入力される。一方、ディスプレイコントローラ 2102 は、表示する画像信号に応じて駆動回路 2101 の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路 2101 は、上記画像信号と制御信号に基づいて表示パネル 2100 に駆動信号を印加する。これにより、表示パネル 2100 において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU 2106 により統括的に制御される。

【0152】また、本表示装置においては、デコーダ 2104 に内蔵する画像メモリや、画像生成回路 2107 および CPU 2106 が関与することにより、単に複数の画像情報をの中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報をに対して、例えば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ替え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施の形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集とともに、音声情報を聞いても処理や編集を行うための専用回路を設けてもいい。

【0153】従って、本実施の形態の表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機器を一台で兼ね備える事が可能で、産業用または民生用として極めて応用範囲が広い。なお、図 23 は、表面伝導型放出素子を電子源とする表示パネル 2100 を用いた表示装置の構成の一例を示したものにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。例えば、図 23 の構成要素のうち使用目的上必要のない機能に開わる回路は省いても差し支えな

い。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。例えば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モニタを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0154】本表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子源とする表示パネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子源とする表示パネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示することが可能である。

【0155】尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0156】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアコードを記録した記憶媒体を、システムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【0157】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自身が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピィディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0158】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0159】更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに插入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0160】以上説明したように本実施の形態によれば、高電圧を印加する陰極線ターゲットを形成してあるソーダライムガラス製のフェースプレートと、表面に帶

電防止用導電膜を形成してある透明保護板とを備え、該フェースプレートと保護板との間に電位規定導電層を備え、該電位規定導電層の電位を特性の規定電位にする手段を備え、電位規定導電層の電位を陰極線ターゲットへの印加電圧と同じ、或は近い電圧とすることにより、フェースプレートへの印加電圧を低減できる。

【0161】これにより、フェースプレート内のN・陽イオンの移動を抑止でき、光透過率の劣化が起らず、長期間画質が劣化しない経済型低コストの陰極線管が得られる。

【0162】更に、電位規定導電層から取り出せる電流を制限する電流制限手段を設けることによって人間が電位規定層に触れた場合の安全性を確保することができた。

【0163】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、フェースプレートの厚みを増大させることなく、フェースプレートにおける光透過率の低下を防止できるという効果がある。

【0164】また本発明によれば、使用者への感電を防止できる表示パネル及びそれを用いた画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の画像表示装置の表示パネルの主要部の構成を示す断面図である。

【図2】本実施の形態1に係る電位規定導電層からの引き出し線の接続を説明する図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る画像表示装置の表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図4】本実施の形態1の表示パネルのフェースプレートの蛍光体記列を例示した平面図である。

【図5】本実施の形態1に係る平面型の表面伝導型放出色子の平面図(a)、断面図(b)である。

【図6】本実施の形態1に係る平面型の表面伝導型放出色子の製造工程を示す断面図である。

【図7】本実施の形態1に係る通電フォーミング処理の際

の印加電圧波形を示す図である。

【図8】本実施の形態に係る通電活性化処理の際の印加電圧波形(a)、放電電流I-eの変化(b)を示す図である。

【図9】本実施の形態で用いた垂直型の表面伝導型放出色子の断面図である。

【図10】本実施の形態の垂直型の表面伝導型放出色子の製造工程を示す断面図である。

【図11】本実施の形態で用いた表面伝導型放出色子の典型的な特性を示すグラフ図である。

【図12】本実施の形態で用いたマルチ電子源の基板の平面図である。

【図13】図12のマルチ電子源の基板のA-A'断面図である。

【図14】本実施の形態に係る表示パネルと従来の表示パネルとの特性比較例を説明する図である。

【図15】本発明の実施の形態2に係る表示パネルの構造を示す図で、(a)は表示パネルの一部断面図、(b)は電位規定導電層の平面図である。

【図16】本発明の実施の形態2に係る高電圧電源のオシロスコープ状態を説明する図である。

【図17】本発明の実施の形態3の画像表示装置の表示パネルの主要部の構成を示す断面図である。

【図18】本発明の実施の形態4の画像表示装置の表示パネルの主要部の構成を示す断面図である。

【図19】表面伝導型放出色子をマトリクス配線接続した図である。

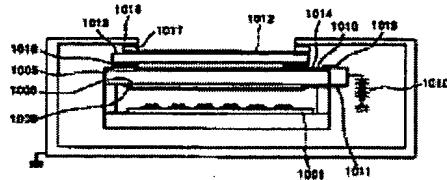
【図20】従来の画像表示装置の表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図21】従来の表示パネルにおけるフェースプレートの構成を説明する図である。

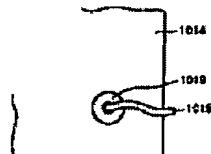
【図22】従来の表示パネルのフェースプレートにおいて電位規定層を設けない場合に発生する課題を説明する図である。

【図23】本発明の実施の形態である表示パネルを用いた多機能画像表示装置の構成を示すブロック図である。

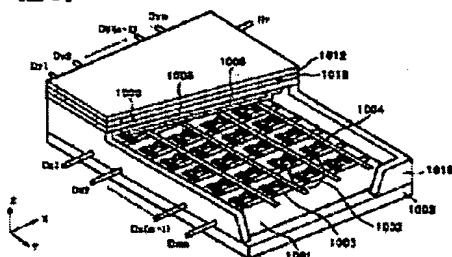
【図1】



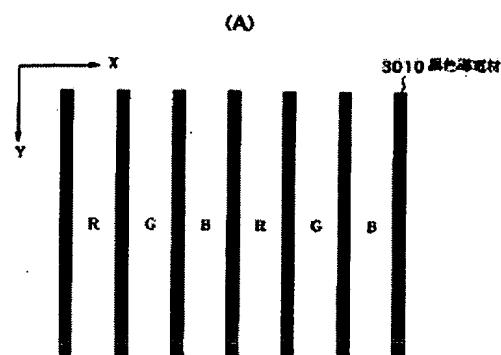
【図2】



[図3]

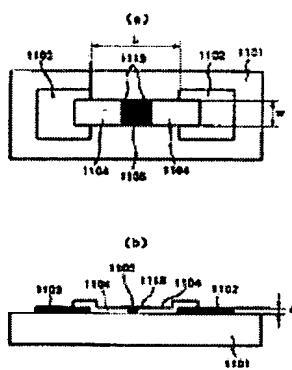


[図4]

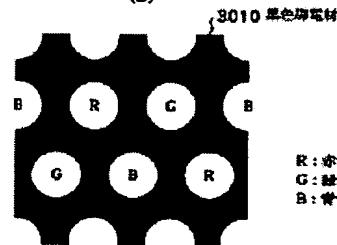


R : 赤色遮光体
G : 緑色遮光体
B : 青色遮光体

[図5]

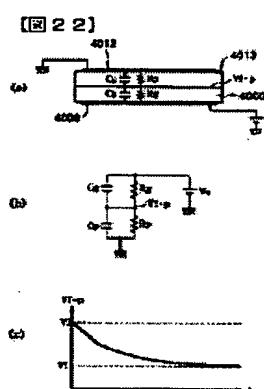


(B)

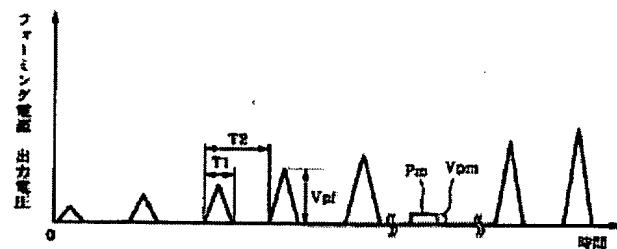


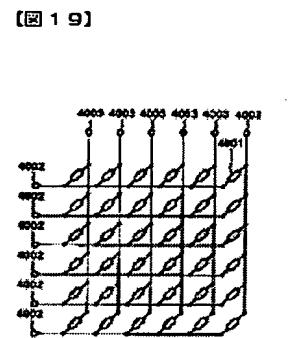
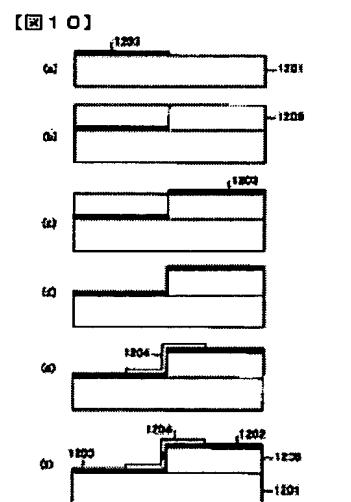
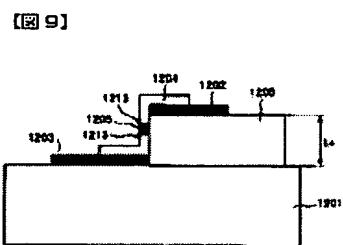
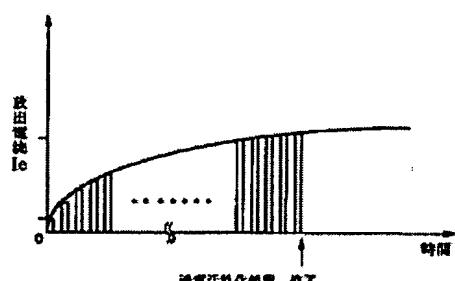
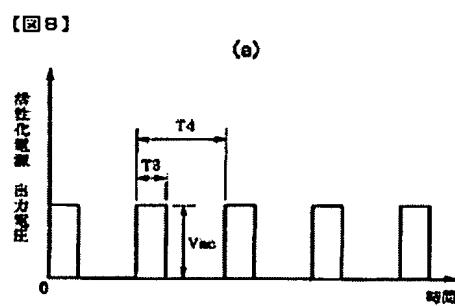
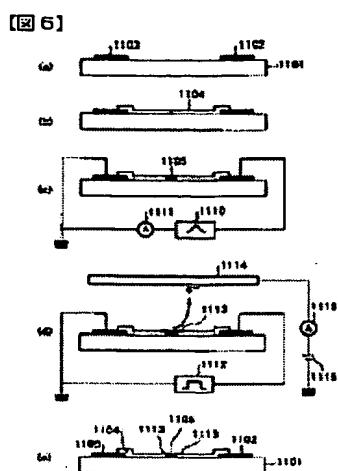
R : 赤色遮光体
G : 緑色遮光体
B : 青色遮光体

[図22]

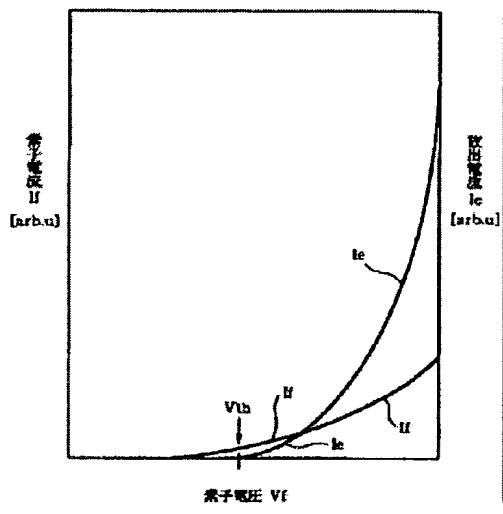


[図7]

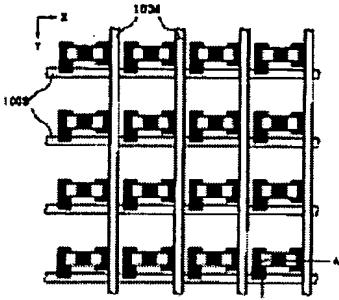




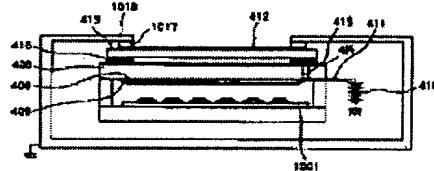
[图 1-1]



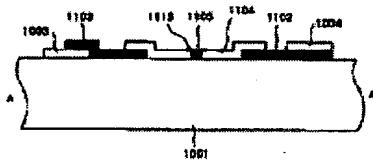
〔图 12〕



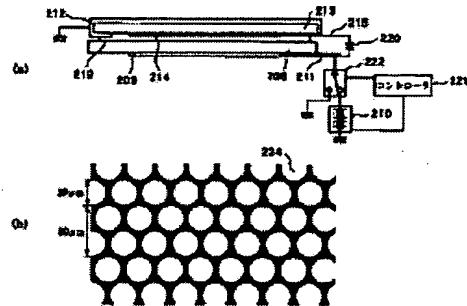
【图 18】



〔図13〕



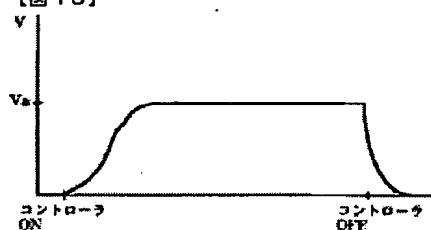
〔図15〕



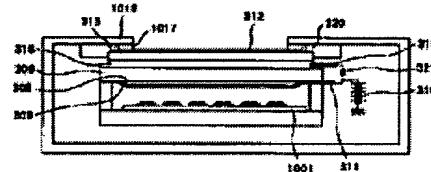
【图 1-4】

	本実験の 形態	比較例 1	比較例 2
フェースプレートの厚さ (保護板も含む)	7mm	8mm	40mm
Na溶液による 医薬の劣化	劣化なし	劣化有り	劣化なし
フェースプレートの重量 (保護板も含む)	軽	重 (本実験の形態の 約0.7倍)	重 (本実験の形態の 約9倍)

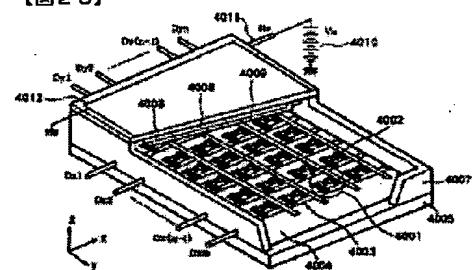
〔圖 16〕



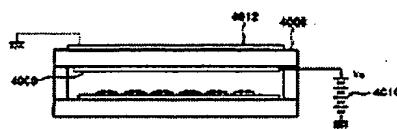
【图 17】



〔圖20〕



[Ex 2 1]



(图23)

